

МЕТОДИКА РАСЧЁТА СИЛЫ ИНТРАОКУЛЯРНЫХ ЛИНЗ (ИОЛ) ДЛЯ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЁСШИХ РЕФРАКЦИОННЫЕ ОПЕРАЦИИ

Интраокулярная коррекция зрения используется при удалении катаракты. Существует около десятка методик расчета оптической силы. Большинство из них дают достаточно точные результаты к «стандартным» глазам. Однако при расчете данными методами ИОЛ для пациентов, перенёсших ранее рефракционную операцию, наблюдается существенная недокоррекция (или перекоррекция). Цель работы состояла в определении наиболее точных методик расчёта, основных источников ошибок и в разработке теоретической формулы, основанной на параксиальной оптике.

Улучшение остроты зрения при проведении рефракционных операций происходит из-за изменения кривизны поверхности роговицы.

Существует три поколения формул для расчёта силы ИОЛ: «точные» (Binkhorst, Colenbrander, Hoffer-Colenbrander, Thijssen), «перекрестные» (SRK I, SRK II, Gills, AXT, Thompson-Maumenee, Donzis-Kastl-Gordon) и «смешанные» (Binkhorst II, SRK/T, Holladay, Haigis, Hoffer Q).

Выявлены следующие источники ошибок:

- Зависимость результата от исполнителя.
- Неверное измерение аксиальной длины глаза. При измерении ультразвуковым методом необходимо знать скорость распространения ультразвука в хрусталике глаза. С возрастом плотность и размеры хрусталика становятся больше.

- Неверное определение положения ИОЛ. До операции точно определить положение ИОЛ невозможно, поэтому приходится опираться на статистические данные.

- Неверное определение рефракции роговицы. Кератометры и кератотопографы вычисляют рефракцию на основании кривизны передней поверхности роговицы, измеряя последнюю в нескольких точках и затем аппроксимируя. У пациента, которому ранее проводили рефракционную операцию, роговица значительно уплощается в центральной части, однако приборы рассчитывают сферический радиус.

- Линзы от различных производителей с одинаковыми параметрами (диоптрийной оптической и геометрической частей, материал) не редко имеют значительную разницу в А-константе.

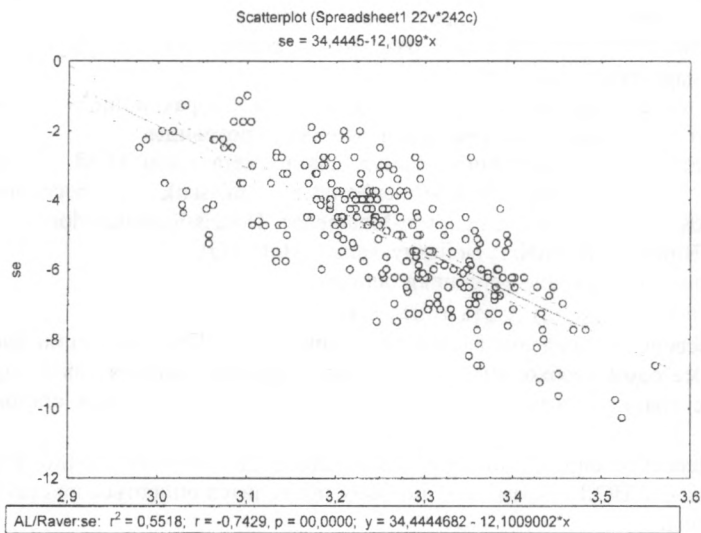
- Нестабильность кривизны роговицы после операций.

Одна из методик расчёта (DOUBKE-K) даёт достаточно точные результаты при оценке силы ИОЛ, однако она требует знания параметров глаза до рефракционной операции. Чаще всего рефракционная операция проводится в одной поликлинике, а удаление катаракты в другой, и данные по первой операции оказываются недоступны. Поэтому возникла задача по определению этих дан-

ных. Было решено попробовать найти статистическую зависимость между какими-либо параметрами глаза и радиусом кривизны роговицы.

Оказалось, что существует корреляция между остротой зрения и отношением аксиальной длины глаза с рефракцией роговицы.

Предмет исследования – 252 глаза у 127 пациентов в возрасте от 18 до 48 лет, сферозэквивалент рефракции которых составлял диапазон от -10,2 дптр до -1 дптр. Для каждого глаза были измерены аксиальная длина, достигнутая объективная рефракция и радиус кривизны роговицы. Результаты исследования обрабатывались в пакете STATISTICA 6.0.



Зависимость сферозэквивалента от отношения аксиальной длины и радиуса кривизны передней поверхности роговицы

Получаем следующее соотношение:

$$se = 34,44 - 12,1 \frac{AL}{R_c},$$

где se – сферозэквивалент рефракции, определяется как сумма сферической рефракции и половины цилиндрической;

AL – аксиальная длина глаза;

R_c – радиус кривизны передней поверхности роговицы.

Видим, что достаточно просто спрогнозировать радиус кривизны роговицы, надо знать общую рефракцию глаза пациента и аксиальную длину.

Проблема заключается в том, что при наличии катаракты сложно определить объективную рефракцию, поскольку некоторые пациенты с сильным помутнением хрусталика видят только на уровне светоощущения, т.е. есть свет или нет.

Данная методика расчёта даёт наилучшие показатели в сравнении с существующими, однако они не являются удовлетворительными. Для проверки использовали 65 пациентов. Ошибка в расчётах в среднем составила 1,49 дптр (от 0,01 дптр до 7,90 дптр). Поскольку в настоящее время ИОЛ выпускаются со значением оптической силы с шагом 0,50 дптр, то и ошибка не должна превышать данной величины. Тем более, что в одном случае ошибка составила почти 8 дптр, а в двух 5,20 дптр.

Работа выполнена под руководством
проф., доктора физ.-мат. наук А.Б. Соболева